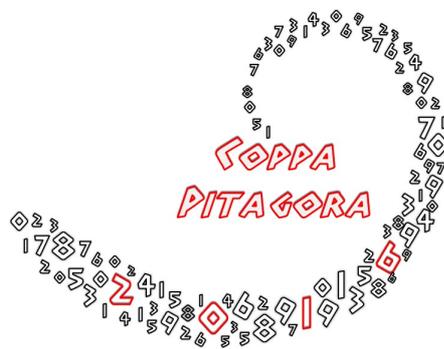


## Scadenze importanti:

- A 20 minuti dall'inizio: termine ultimo per la scelta del problema Jolly (dopo verrà assegnato d'ufficio il primo problema della lista). La scelta deve essere effettuata tramite consegna da parte del capitano dell'apposito cartellino al tavolo della giuria.
- A 40 minuti dall'inizio: termine ultimo per fare domande sul testo. Le domande possono essere rivolte solo dai capitani al tavolo delle domande.
- A 90 minuti dall'inizio: termine della gara.



Festival della Scienza



# TERZA COPPA PITAGORA

## *Sulle orme del Maestro...*

### Testi dei problemi

*La Matematica non ha confini temporali, ma solca la storia. Pitagora stesso diceva che i numeri sono eterni e per questo essi regnano sull'universo.*

*Dunque fare un viaggio nel tempo e ripercorrere i luoghi visitati e vissuti da Pitagora è possibile, anche oggi, durante questa gara matematica...*

*Buona gara e buon viaggio!*

1. **IL MEDITERRANEO: VIAGGI.** L'intera vita di Pitagora ha come sfondo costante il Mar Mediterraneo. Pitagora lo solca numerosissime volte. Sapendo ad esempio che la distanza tra Samo e Crotona è di circa 920 miglia e che una galea greca viaggia, in media, a 5 nodi all'ora (1 nodo = 1,15 miglia) quante ore impiega un uomo che voglia compiere questo viaggio sulle orme di Pitagora viaggiando su un galea greca da Samo a Crotona?
2. **A SAMO: LA PESTE!** Samo è l'isola greca dove è nato Pitagora. Purtroppo la peste ha colpito diversi degli abitanti di quest'isola! A Samo, prima dello scoppio dell'epidemia, il numero delle donne era di 400 in più rispetto al numero di uomini. L'epidemia ha colpito esattamente metà degli uomini e metà delle donne. Le persone sane sono 1400. Quante sono le donne ammalate?
3. **A TIRO: APPROVVIGIONAMENTI.** Mnesarco, il padre di Pitagora, è un mercante proveniente da Tiro che porta spesso il grano a Samo e in altre isole colpite dalla carestia (oltre che dalla peste!). Normalmente Mnesarco porta un quantitativo di grano sufficiente a 120 persone le quali in media ne consumano 180 grammi a testa al giorno. In questo periodo di carestia, tuttavia, le persone che si affidano agli approvvigionamenti di Mnesarco sono salite a 160, ma la razione giornaliera viene ridotta a 150 grammi a testa. Prima le provviste duravano 90 giorni, quanto durano ora con la carestia?
4. **A MILETO: LA SCACCHIERA.** A Mileto Pitagora impara dal maestro Anassimandro i primi fondamenti della geometria e dell'astronomia. Anassimandro fa osservare al giovane Pitagora la grande piazza quadrata divisa a scacchiera, con nove piastrelle per lato. Il motivo della prima riga è fatto così: due piastrelle nere sono seguite da una bianca, poi due nere e una bianca, e ancora due nere e una bianca. La seconda riga invece inizia con una piastrella bianca seguita da due nere, poi una bianca e altre due nere e ancora una bianca e due nere. La terza riga è uguale alla prima, la quarta alla seconda e così via. Anassimandro mette alla prova Pitagora: «Quante sono le piastrelle nere attraversate dalle due diagonali della piazza?»
5. **A CRETA: IL LABIRINTO.** La moglie di Pitagora viene da Creta, la famosa isola dove Minosse fece costruire un grande palazzo, con così tante stanze da apparire come un labirinto! Il numero delle stanze del palazzo di Minosse è il più grande numero intero minore di 100 che si ottiene utilizzando una e una sola volta *tutte* le cifre 1, 2, 3, 4, 5 e 6 e la sola addizione. «Se faccio  $12 + 34 + 5 + 6$  va bene?» domanda un discepolo di Pitagora. «Certo che va bene, ma ottieni solo 57, mentre le stanze sono di più!» Quante stanze ha il palazzo di Minosse nell'isola di Creta?

6. **IN TRACIA: SCOMMESSE PIRATA!** Il servitore più fedele di Pitagora si chiama Zalmoxi, un uomo della Tracia. Era stato catturato dai pirati, ma è stato liberato dallo stesso Pitagora. Zalmoxi racconta che uno dei passatempi preferiti dei pirati è quello di scommettere: «Si possono scommettere monete, collane, perle, bracciali, oggetti preziosi, finanche la propria vita o la propria libertà. Un giorno il quartiermastro della nave mi mostrò quattro monete pirata, ciascuna aveva su una faccia un teschio e sull'altra una nave. Mi disse che avrebbe fatto un gioco, se lanciando tutte e quattro le monete fossero usciti quattro teschi mi avrebbe tagliato la testa, mentre se fossero uscite quattro navi mi avrebbe liberato. Negli altri casi non sarebbe successo niente. Lanciò le monete: uscirono due teschi e due navi e così rimasi loro prigioniero, ma in vita. Il giorno dopo venne nuovamente da me, ma questa volta c'era anche il capitano. Egli aggiunse alla scommessa base un'ulteriore possibilità di salvezza per me: avrei dovuto dirgli quante erano le configurazioni che risultavano in due teschi e due navi. Dissi sedici. Il capitano disse che il numero era sbagliato perché quelle erano tutte le configurazioni possibili.» Qual era il numero giusto?
7. **IN MAGNA GRECIA: IL VIAGGIO.** Colonia greca nell'Italia meridionale, la Magna Grecia è sede di molte città di sapere e cultura e per Pitagora è una meta obbligatoria! In particolare il Maestro vorrebbe visitare cinque città che conosce solo con l'identificazione di un numero: 1, 2, 3, 4 e 5. Prima di partire prende informazioni su queste città e gli viene detto quanto segue:
- Le città sono tutte sulla costa ionica della Lucania (pressoché rettilinea);
  - 2 è la città più vicina a 5 tra le altre quattro;
  - Ci sono due città tra 1 e 4;
  - 4 non è a una estremità;
  - 2 è a est di 3 e tra loro c'è una delle altre tre città.
- Pitagora decide di iniziare il suo viaggio dalla prima città a ovest. Quali sono, nell'ordine, le prime quattro città che visita?
- [Dare come soluzione l'ordine delle città secondo il numero che le identificano, se ad esempio l'ordine fosse 5-4-3-2-1 la risposta sarebbe 5432.]*
8. **A CROTONE: IL NUMERO 5.** Crotona è la sede della celebre scuola pitagorica. Per i pitagorici il numero 5 ha un significato molto particolare, tanto che hanno scelto la stella a 5 punte come loro segno distintivo. Per vedere se un aspirante può entrare nella scuola gli viene sottoposto questo quesito: «Quanti sono i numeri interi compresi tra 1 e 1000 nella cui scrittura decimale compare una e una sola volta la cifra 5?»
9. **IN DAUNIA: L'ORSA.** In Daunia, regione della Puglia settentrionale corrispondente pressoché all'attuale provincia di Foggia, Pitagora cattura con l'astuzia e l'intelligenza una terribile orsa che minacciava gli abitanti. Sapendo che le calorie giornaliere di cui ha bisogno un uomo sono il 5% del fabbisogno giornaliero dell'orsa, quanti abitanti avrebbero dovuto cedere i loro pasti giornalieri all'orsa per soddisfare la sua fame ed evitare di essere uccisi?
10. **A TAUROMENIO: VISITE.** Pitagora si reca numerose volte in Sicilia, in particolare a Tauromenio. La prima volta vi si ferma solo un giorno, poi vi torna altre due volte fermandosi ogni volta per due giorni, poi nei successivi tre viaggi si ferma ciascuna volta per tre giorni, e così via, fino a quando va a Tauromenio per dieci volte fermandosi ognuna di queste dieci volte per dieci giorni. Quanti giorni ha trascorso Pitagora a Tauromenio?
11. **A SELINUNTE: LA PIANTAGIONE.** Nella Magna Grecia sorge la splendida Selinunte, che sta divenendo potente e forte grazie alle sue coltivazioni di... sedano! Pitagora le apprezza

molto e suggerisce di quintuplicare l'area di produzione. «Maestro, ma è difficile: il campo più piccolo, che dà un sesto della produzione attuale, è l'unico che ha dimensioni che potrebbero essere riprodotte nella piana, ma quanti campi dovremmo aggiungere?» «Si vede proprio che non siete miei discepoli, altrimenti sapreste fare facilmente questo calcolo e dire quanti campi di area uguale a quello da voi indicato servono per seguire il mio suggerimento!»

12. **A SYBARI: CONTI GEOMETRICI.** Situata sul golfo di Taranto, Sybari è circondata da due fiumi. Un discepolo pitagorico ha notato che sostanzialmente la città è racchiusa entro un trapezio isoscele, i cui lati obliqui sono due tratti rettilinei di fiume lunghi 30 stadi ciascuno e la cui base maggiore è il tratto di costa lungo 120 stadi. Lo stesso discepolo sta cercando di capire se sia possibile determinare la lunghezza dell'ultimo lato, di modo poi da stimare l'estensione di Sybari. Il Maestro gli fa notare che ciascuno dei due fiumi si immette nel golfo formando un angolo di  $60^\circ$  rispetto alla costa. Quanti stadi è lunga la base minore del trapezio di Sybari?
13. **IN EGITTO: LA PIRAMIDE.** Pitagora compie diversi viaggi per apprendere nuove conoscenze e al contempo portare i suoi insegnamenti. Arriva anche all'ombra delle piramidi e lì osserva con attenzione gli architetti del faraone intenti a realizzare una nuova piramide. Essa sarà a basa quadrata con il lato di 135 cubiti lineari. All'interno della base vi sarà inscritta una circonferenza. Lungo un diametro di questa staranno i centri di altre 5 circonferenze, ciascuna tangente ad altre due circonferenze. Le 5 circonferenze interne diverranno i pavimenti delle 5 stanze interne alla piramide, tutte della stessa ampiezza. La stanza centrale sarà destinata ad ospitare il sarcofago del faraone e sarà completamente pavimentata d'oro. «Avranno bisogno di parecchio oro, – esclama il Maestro – di sicuro di più di tutto quello che possiedono le nostre isole greche!» Quanti cubiti quadrati d'oro sono necessari?  
[Usare lo stesso valore di *pi-greco* usato dagli antichi egizi che era 256/81.]
14. **A BABILONIA: MEZZI DI TRASPORTO.** Un altro viaggio importante di Pitagora è quello nella famosa Babilonia. Per recarvisi Pitagora usa tre mezzi di trasporto differenti: una nave che, grazie al buon vento, tiene una media di 20 miglia all'ora, una biga trainata da cavalli che va in media a 5 miglia all'ora e infine un cammello che non riesce a fare più di 2 miglia all'ora ma tiene comunque un'andatura costante. Pitagora impiega quasi due settimane ad arrivare a Babilonia e mentre sta per giungere nella grande città si domanda: «Senza tener conto delle soste e delle ore in cui siamo rimasti fermi, quale è stata la velocità media, calcolata in miglia all'ora, complessiva del nostro viaggio a Babilonia? A mente non so se ci riesco, ma visto che lo spazio percorso con ciascun mezzo è stato lo stesso, non dovrebbe essere difficile fare il conto...»
15. **A LOCRI: IL CODICE.** La scuola pitagorica subisce anche l'invidia degli avversari, così Pitagora deve rifugiarsi a Locri. Pitagora invia un messaggio in codice ai suoi discepoli rimasti nascosti a Crotona, sapendo che le conoscenze matematiche dei suoi avversari sono praticamente nulle. Scrive: «Siamo arrivati sani e salvi in numero di  $ABC$ , dove  $ABC$  è il risultato di  $AB + BC + CA$ ». A ogni lettera corrisponde una cifra ben precisa e a lettere diverse corrispondono cifre diverse; quanti sono arrivati sani e salvi a Locri?
16. **A TARANTO: TROPPE DIAGONALI!** Un'altra città famosa della Magna Grecia che ospita Pitagora e i suoi discepoli è Taranto. Qui si erge il grande tempio di Poseidone i cui lavori esterni sono stati ultimati da poco: presenta 6 colonne su ognuno dei 13 lati, per un totale di 65 colonne. All'interno stanno lavorando i piastrellisti: realizzano un pavimento rosso con striscie dorate lungo tutte le diagonali tra colonne nei vertici. «Se anziché tredici lati – esclama un discepolo – ne avessero messi solo sette le diagonali sarebbero state molte meno e il lavoro

sarebbe già finito!» Anche il Maestro è d'accordo: se per ogni diagonale dorata i piastrellisti impiegano sei giorni di lavoro, quanti giorni avrebbero risparmiato se si fosse seguito il consiglio pitagorico?

17. **NEL METAPONTO: IL FRUTTETO.** Pitagora si è ritirato per passare gli ultimi anni della sua vita in maniera tranquilla. Ha preparato un piccolo frutteto nel Metaponto, vicino a Matera, piantando 21 alberi da frutto: meli, susini, albicocchi e ciliegi. Si è assicurato di piantare almeno due alberi di ogni tipo. Siccome il Maestro va matto per le susine, il numero dei susini è il maggiore. È addirittura il doppio del numero dei meli. Il numero di albicocchi è il doppio di quello dei ciliegi. Quale può essere il numero di susini nel frutteto di Pitagora?

*[Dare come risposta la somma di tutte le risposte possibili.]*

18. **IL MONDO: UNA GRANDE SPIRALE.** Gli studi di Pitagora si sono diffusi in tutto il mondo, come in una grande spirale che a partire da un'origine si espande ruotando all'infinito. Per costruire una spirale che ricordi il Maestro prendiamo spunto dal suo teorema. Sia dato un triangolo rettangolo isoscele. Costruiamo un quadrato sull'ipotenusa e usiamo il lato nel quadrato opposto all'ipotenusa come cateto di un altro triangolo rettangolo, simile a quello di partenza e orientato sempre allo stesso modo, di modo che il quadrato costruito sulla nuova ipotenusa ruoti nello stesso verso di quello precedente. Iterando il procedimento otteniamo una spirale pitagorica! Quanti triangoli servono, incluso quello di partenza, per compiere tre giri completi della spirale?

<b>N.</b>	<b>TITOLO</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>SOLUZIONE</b>
1	IL MEDITERRANEO: VIAGGI	Fisico	0160
2	A SAMO: LA PESTE!	Aritmetico	0800
3	A TIRO: APPROVVIGIONAMENTI	Aritmetico (3 composto)	0081
4	A MILETO: LA SCACCHIERA	Geometrico	0011
5	A CRETA: IL LABIRINTO	Aritmetico	0093
6	IN TRACIA: SCOMMESSE PIRATA!	Probabilità	0006
7	IN MAGNA GRECIA: IL VIAGGIO	Logico	3425
8	A CROTONE: IL NUMERO 5	Conteggio	0243
9	IN DAUNIA: L'ORSA	Aritmetico (percentuali)	0020
10	A TAUROMENIO: VISITE	Statistico (media)	0385
11	A SILINUNTE: LA PIANTAGIONE		0024
12	A SYBARI: CONTI GEOMETRICI		0090
13	IN EGITTO: LA PIRAMIDE	Geometrico (cerchio)	0576
14	A BABILONIA: MEZZI DI TRASPORTO	Proporzioni	0004
15	A LOCRI: IL CODICE	Aritmetico-Logico	0198
16	A TARANTO: TROPPE DIAGONALI!	Conteggio-Geometrico	0306
17	NEL METAPONTO: IL FRUTTETO	Aritmetico-Algebrico	0018
18	IL MONDO: UNA GRANDE SPIRALE	Geometrico	0024



# Coppa Pitagora 2016 - Classifica finale squadre

00:00

642	Della Torre 1, Chiavari
632	Terralba 1, Genova
576	Santa Maria Immacolata 1, Genova
560	Dell'Immacolata 2, Genova
514	Carcare 1, Carcare
496	Quinto Nervi 2, Genova
464	Quinto Nervi 1, Genova
440	Santa Maria Immacolata 2, Genova
438	Burlando 1, Genova
386	Gianelli 1, Rapallo
381	Fornara 2, Novara
379	Fornara 1, Novara
378	Terralba 2, Genova
353	Gianelli 2, Rapallo
341	Burlando 2, Genova
329	Rizzo - Alessi 1, Genova
268	Dell'Immacolata 1, Genova
227	San Teodoro 1, Genova
221	S.Martino - Borgoratti 1, Genova
181	Altare 1, Altare
179	Carcare 2, Carcare
16	San Teodoro 2, Genova



# Coppa Pitagora 2016 - Classifica domande

00:00

Il Mediterraneo: viaggi

26

A Samo: la peste!

26

A Tiro: approvvigionamenti

66

A Mileto: la scacchiera

26

A Creta: il labirinto

28

In Tracia: scommesse pirata!

46

In Magna Grecia: il viaggio

38

A Crotone: il numero 5

36

In Daunia: l'orsa

39

A Tauromenio: visite

29

A Silinunte: la piantagione

118

A Sybari: conti geometrici

44

In Egitto: la piramide

90

A Babilonia: mezzi di traspo...

86

A Locri: il codice

49

A Taranto: troppe diagonali!

116

Nel Metaponto: il frutteto

51

Il Mondo: una grande spirale

62



# Coppa Pitagora 2016 - Stato squadre

00:00

01) San Teodoro 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
02) Quinto Nervi 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
03) Santa Maria Immacolata 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
04) Terralba 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
05) Burlando 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
06) Carcare 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
07) Dell'Immacolata 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
08) Gianelli 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
09) Fornara 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10) Altare 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
11) S.Martino - Borgoratti 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
12) Rizzo - Alessi 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
13) Della Torre 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
14) San Teodoro 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
15) Quinto Nervi 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
16) Santa Maria Immacolata 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
17) Terralba 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
18) Burlando 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
19) Carcare 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20) Dell'Immacolata 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21) Gianelli 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
22) Fornara 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18